

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

**Applicants:** Koji Sasaki et al.      **Attorney Docket No.** 075834.00417  
**Serial No.:** Herewith  
**Filed:** Herewith  
**Invention:** "ORGANIC FILM FORMATION APPARATUS"

**SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT**

Mail Stop Patent Application  
Commissioner for Patents  
P. O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

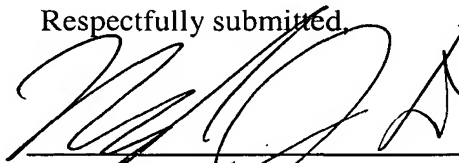
S I R:

Applicant hereby submits a certified copy of Japanese Patent Application Number JP2002-213004 filed July 22, 2002 and hereby claims priority in the attached United States patent application under the provisions of 35 USC §119. Applicant request that the claim for priority to this previously filed patent application be made of record in this application.

Date:

7/14/03

Respectfully submitted,



(Reg. #37,607)

Robert J. Depke  
**HOLLAND & KNIGHT LLC**  
131 South Dearborn Street, 30<sup>th</sup> Floor  
Chicago, Illinois 60603  
Tel: (312) 422-9050  
**Attorney for Applicants**

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 7月22日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-213004

[ ST.10/C ]:

[ JP2002-213004 ]

出 願 人

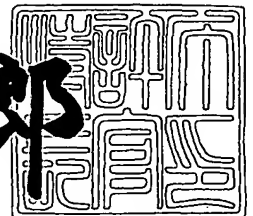
Applicant(s):

ソニー株式会社

2003年 5月23日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3038453

【書類名】 特許願  
【整理番号】 0290403703  
【提出日】 平成14年 7月22日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 C23C 16/00  
C23C 16/458  
H05B 33/10  
H05B 33/14

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社  
内

【氏名】 佐々木 浩司

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社  
内

【氏名】 成井 啓修

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社  
内

【氏名】 築嶋 克典

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社  
内

【氏名】 田中 貞雄

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社  
内

【氏名】 目々澤 聡彦

【特許出願人】

【識別番号】 000002185

【氏名又は名称】 ソニー株式会社

【代理人】

【識別番号】 100090376

【弁理士】

【氏名又は名称】 山口 邦夫

【電話番号】 03-3291-6251

【選任した代理人】

【識別番号】 100095496

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐々木 榮二

【電話番号】 03-3291-6251

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 007548

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9709004

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 有機膜形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板上に有機物の薄膜を形成する有機膜形成装置において、  
前記基板を収納するチャンバーと、  
前記チャンバーに設けられ、有機膜形成面に画素塗り分けマスクが取り付けられた前記基板を保持する保持手段と、  
有機原料を気相に変化させて原料ガスを生成する気化昇華手段と、  
前記原料ガスとキャリアガスを混合するキャリアガス導入手段と、  
前記キャリアガスを用いて前記原料ガスを輸送する原料ガス輸送手段と、  
前記原料ガス輸送手段で輸送された前記原料ガスを前記チャンバー内に放出する放出手段と、  
前記チャンバーの排気を行う排気手段とを備え、  
前記チャンバー内における前記基板の配置を、前記有機膜形成面が鉛直上向きとなる姿勢、前記有機膜形成面が垂直となる姿勢、あるいは前記有機膜形成面が傾斜した姿勢のいずれかから選択した  
ことを特徴とする有機膜形成装置。

【請求項 2】 前記チャンバー内における前記基板の配置は、鉛直方向に対して上側の $\pm 10^\circ$ の範囲を除く円周に沿った位置の中から選択される  
ことを特徴とする請求項 1 記載の有機膜形成装置。

【請求項 3】 前記放出手段は、前記基板の前記有機膜形成面に直交する方向に対して $\pm 90^\circ$ 以内の範囲から原料ガスを放出する  
ことを特徴とする請求項 1 記載の有機膜形成装置。

【請求項 4】 前記放出手段は、前記基板の前記有機膜形成面に直交する方向に対して $\pm 45^\circ$ 以内の範囲から原料ガスを放出する  
ことを特徴とする請求項 1 記載の有機膜形成装置。

【請求項 5】 前記放出手段は、前記基板の前記有機膜形成面に対して直交する方向から原料ガスを放出する  
ことを特徴とする請求項 1 記載の有機膜形成装置。

【請求項 6】 前記保持手段は、前記画素塗り分けマスクが取り付けられた前記基板をスライド移動させる

ことを特徴とする請求項 1 記載の有機膜形成装置。

【請求項 7】 前記保持手段は、前記画素塗り分けマスクが取り付けられた前記基板を回転させる

ことを特徴とする請求項 1 記載の有機膜形成装置。

【請求項 8】 前記保持手段は、前記画素塗り分けマスクが取り付けられた前記基板をスライド移動させながら回転させる

ことを特徴とする請求項 1 記載の有機膜形成装置。

【請求項 9】 前記保持手段に、前記画素塗り分けマスクが取り付けられた前記基板の裏面を冷却する冷却手段を備えた

ことを特徴とする請求項 1 記載の有機膜形成装置。

【請求項 1 0】 基板上に有機物の薄膜を形成する有機膜形成装置において

前記基板を収納するチャンバーと、

前記チャンバーに設けられ、有機膜形成面に画素塗り分けマスクが取り付けられた前記基板を保持する保持手段と、

有機原料を気相に変化させて原料ガスを生成する気化昇華手段と、

前記原料ガスとキャリアガスを混合するキャリアガス導入手段と、

前記キャリアガスを用いて前記原料ガスを輸送する原料ガス輸送手段と、

前記原料ガス輸送手段で輸送された前記原料ガスを前記チャンバー内に放出する放出手段と、

前記チャンバーの排気を行う排気手段とを備え、

前記チャンバー内における前記基板の配置を、前記有機膜形成面が鉛直下向きとなる姿勢、前記有機膜形成面が垂直となる姿勢、あるいは前記有機膜形成面が傾斜した姿勢のいずれかから選択した

ことを特徴とする有機膜形成装置。

【請求項 1 1】 前記チャンバー内における前記基板の配置は、鉛直方向に対して下側の±30°の範囲を除く円周に沿った位置の中から選択される

ことを特徴とする請求項 1 0 記載の有機膜形成装置。

【請求項 1 2】 前記放出手段は、前記基板の前記有機膜形成面に直交する方向に対して $\pm 90^{\circ}$  以内の範囲から原料ガスを放出する

ことを特徴とする請求項 1 0 記載の有機膜形成装置。

【請求項 1 3】 前記放出手段は、前記基板の前記有機膜形成面に直交する方向に対して $\pm 45^{\circ}$  以内の範囲から原料ガスを放出する

ことを特徴とする請求項 1 0 記載の有機膜形成装置。

【請求項 1 4】 前記放出手段は、前記基板の前記有機膜形成面に対して直交する方向から原料ガスを放出する

ことを特徴とする請求項 1 0 記載の有機膜形成装置。

【請求項 1 5】 前記保持手段は、前記画素塗り分けマスクが取り付けられた前記基板をスライド移動させる

ことを特徴とする請求項 1 0 記載の有機膜形成装置。

【請求項 1 6】 前記保持手段は、前記画素塗り分けマスクが取り付けられた前記基板を回転させる

ことを特徴とする請求項 1 0 記載の有機膜形成装置。

【請求項 1 7】 前記保持手段は、前記画素塗り分けマスクが取り付けられた前記基板をスライド移動させながら回転させる

ことを特徴とする請求項 1 0 記載の有機膜形成装置。

【請求項 1 8】 前記保持手段に、前記画素塗り分けマスクが取り付けられた前記基板の裏面を冷却する冷却手段を備えた

ことを特徴とする請求項 1 0 記載の有機膜形成装置。

【請求項 1 9】 基板上に有機物の薄膜を形成する有機膜形成装置において

前記基板を収納するチャンバーと、

前記チャンバーに設けられ、有機膜形成面に画素塗り分けマスクが取り付けられた前記基板を保持する保持手段と、

有機原料を気相に変化させて原料ガスを生成する気化昇華手段と、

前記原料ガスとキャリアガスを混合するキャリアガス導入手段と、

前記キャリアガスを用いて前記原料ガスを輸送する原料ガス輸送手段と、  
前記原料ガス輸送手段で輸送された前記原料ガスを前記チャンバー内に放出する放出手段と、  
前記チャンバーの排気を行う排気手段とを備え、  
前記チャンバー内における前記基板の配置を、前記有機膜形成面が垂直となる姿勢、あるいは前記有機膜形成面が傾斜した姿勢のいずれかから選択したことを特徴とする有機膜形成装置。

【請求項 2 0】 前記チャンバー内における前記基板の配置は、水平方向に対して  $+80^{\circ} \sim -60^{\circ}$  の範囲の円周に沿った位置の中から選択されることを特徴とする請求項 1 9 記載の有機膜形成装置。

【請求項 2 1】 前記放出手段は、前記基板の前記有機膜形成面に直交する方向に対して  $\pm 90^{\circ}$  以内の範囲から原料ガスを放出することを特徴とする請求項 1 9 記載の有機膜形成装置。

【請求項 2 2】 前記放出手段は、前記基板の前記有機膜形成面に直交する方向に対して  $\pm 45^{\circ}$  以内の範囲から原料ガスを放出することを特徴とする請求項 1 9 記載の有機膜形成装置。

【請求項 2 3】 前記放出手段は、前記基板の前記有機膜形成面に対して直交する方向から原料ガスを放出することを特徴とする請求項 1 9 記載の有機膜形成装置。

【請求項 2 4】 前記保持手段は、前記画素塗り分けマスクが取り付けられた前記基板をスライド移動させることを特徴とする請求項 1 9 記載の有機膜形成装置。

【請求項 2 5】 前記保持手段は、前記画素塗り分けマスクが取り付けられた前記基板を回転させることを特徴とする請求項 1 9 記載の有機膜形成装置。

【請求項 2 6】 前記保持手段は、前記画素塗り分けマスクが取り付けられた前記基板をスライド移動させながら回転させることを特徴とする請求項 1 9 記載の有機膜形成装置。

【請求項 2 7】 前記保持手段に、前記画素塗り分けマスクが取り付けられ



た前記基板の裏面を冷却する冷却手段を備えた

ことを特徴とする請求項 1 9 記載の有機膜形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、有機原料を気相に変化させた原料ガスを、キャリアガスで基板上に輸送して薄膜を形成する有機膜形成装置に関する。詳しくは、良質な有機膜を形成するために必要な諸条件を考慮して基板の配置を決定することで、基板の配置によって良質な有機膜の形成の妨げになる要因を取り除くものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

有機 E L (エレクトロルミネンス) 素子は発光層に有機物を利用した発光材料である。この有機 E L 素子は、コンピュータやテレビジョン受信機に使用されるフラットパネルディスプレイや、携帯電話のディスプレイや、P D A (Personal Digital Assistants) と呼ばれる携帯端末のディスプレイ等の各種表示装置を構成する発光材料として、また、発光ダイオード等の発光素子として用いられる。

【0 0 0 3】

図 1 0 は有機 E L 素子の構造の一例を示す説明図である。有機 E L 素子 1 0 1 は、ガラス等の透明基板 1 0 2 の上に陽極である I T O (Indium-Tin Oxide) 透明電極 1 0 3、有機膜 1 0 4、陰極である背面電極 1 0 5 を順に積層したものである。有機膜 1 0 4 は、I T O 透明電極 1 0 3 側から、正孔注入層 1 0 4 a、正孔輸送層 1 0 4 b、発光層 1 0 4 c、電子輸送層 1 0 4 d、そして電子注入層 1 0 4 e を順に積層したものである。

【0 0 0 4】

I T O 透明電極 1 0 3 - 背面電極 1 0 5 間に電圧が印加されると、I T O 透明電極 1 0 3 からプラス電荷 (正孔) が注入され、背面電極 1 0 5 からマイナス電荷 (電子) が注入され、それぞれ有機膜 1 0 4 を移動する。そして、発光層 1 0 4 c 内で電子 - 正孔がある確率で再結合し、この再結合の際に所定の波長を持つ

た光が発生するものである。

【0005】

なお、有機膜104の構成としては、正孔注入層104aと正孔輸送層104bを1層で構成したもの、電子輸送層104dと電子注入層104eを1層で構成したもの、発光層104cと電子輸送層104dと電子注入層104eを1層で構成したもの等がある。

【0006】

図11はこのような有機EL素子を用いて構成した有機ELカラーディスプレイの概要を示す平面図、図12は有機ELカラーディスプレイの要部斜視図である。有機カラーディスプレイ106は、透明基板102の上にITO透明電極103がストライプ状に形成される。また、有機膜104がITO透明電極103と直交するようにストライプ状に形成され、有機膜104上に背面電極105が形成されて、ITO透明電極103と有機膜104および背面電極105をマトリクス状に配置する。これにより、電圧が印加されたITO透明電極103と背面電極105の交点の有機膜104が発光する。

【0007】

そして、有機膜104として、赤(R)に発光する有機膜104Rと緑(G)に発光する有機膜104Gと青(B)に発光する有機膜104Bを順に並べることで、RGBによる画素が形成され、カラーの表示が可能となる。

【0008】

さて、低分子の有機物を用いた有機膜の形成は、従来は真空蒸着法を用いていた。真空蒸着法とは、原材料を高真空中で加熱蒸発させ、蒸発源と対向する基板上に原材料を吸着させることで薄膜を形成する方法である。

【0009】

図13はこのような真空蒸着法を行う真空蒸着装置の基本構成を示す説明図である。チャンバー107は図示しない排気ポンプと接続され、排気を行うことで内部を高真空とできる。ここで、真空蒸着法におけるチャンバー107内の真空度は $10^{-3} \sim 10^{-4}$  Pa (パスカル) 程度である。

【0010】

蒸発源 1 0 8 は原材料、ここでは有機原料を蒸発させるための加熱源で、抵抗加熱、電子ビーム加熱、赤外線加熱、高周波誘導加熱等があるが、有機膜では抵抗加熱が一般に用いられている。抵抗加熱としては、ボートと呼ばれる開口容器 1 0 9 に粉末状の有機原料 1 1 0 を入れ、開口容器 1 0 9 に通電することによる該開口容器 1 0 9 の抵抗発熱により、有機原料 1 1 0 を間接加熱して有機原料 1 1 0 を気化または昇華させるものである。

## 【 0 0 1 1 】

有機膜を形成する基板 1 1 1 (図 1 0 等 to 示す I T O 透明電極 1 0 3 が形成された透明基板 1 0 2 に相当) は、基板ホルダ 1 1 2 に取り付けられ、蒸発源 1 0 8 と対向配置される。基板ホルダ 1 1 2 は、基板 1 1 1 を有機膜形成面が鉛直下向きとなるように保持する。

## 【 0 0 1 2 】

さて、チャンバー 1 0 7 内を高真空として蒸発源 1 0 8 で有機材料 1 1 0 を気化または昇華させると、有機原料はビーム状に基板 1 1 1 に到達する。このとき、基板ホルダ 1 1 2 を回転させることで、膜分布が均一となるようにしている。

## 【 0 0 1 3 】

なお、図 1 2 等 to 示すカラーディスプレイを作成する場合は、画素塗り分け用のマスクを用いて有機膜の形成を行う。図 1 4 はマスクを使用した膜堆積工程の一例を示す断面図である。マスク 1 1 4 は、ストライプ状のパターン 1 1 5 を有する。このマスク 1 1 4 を基板 1 1 1 に取り付けるため、マスク 1 1 4 の対向する 2 辺を基板ホルダ 1 1 2 に保持する押さえ部材 1 1 6 が設けられる。

## 【 0 0 1 4 】

そして、R、G、B の有機膜を形成するため、まず、マスク 1 1 4 を所定の位置に取り付けて図 1 2 に示す有機膜 1 0 4 R を形成し、次にマスク 1 1 4 の取り付け位置を 1 / 3 ピッチずらして有機膜 1 0 4 G を形成し、次にマスク 1 1 4 の取り付け位置を 1 / 3 ピッチずらして有機膜 1 0 4 B を形成する。ここで、図 1 3 に示す真空蒸着装置では、マスク 1 1 4 が下向きに取り付けられることになる。

## 【 0 0 1 5 】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、真空蒸着装置では、基板の有機膜形成面を下向きにしないと成膜が行えないので、基板の配置に制約があるという問題がある。図 1 5 は従来の問題点を示す説明図である。真空蒸着装置では、基板 1 1 1 を有機膜形成面が下向きとなるように保持するため、基板 1 1 1 の中心部を保持することができない。これにより、基板 1 1 1 やマスク 1 1 4 にたわみが生じるという問題がある。この問題は、基板 1 1 1 の大型化が進むに従い顕著になるが、真空蒸着装置では対処できない。

## 【0 0 1 6】

また、基板 1 1 1 およびマスク 1 1 4 がたわむと、マスク 1 1 4 のパターン 1 1 5 のエッジ部が影となり、形成される有機膜のエッジがシャープにならないというシャドー効果の影響が大きくなるという問題がある。さらに、基板 1 1 1 およびマスク 1 1 4 がたわむことにより、画素精度が悪くなり、高画素化が難しいという問題がある。

## 【0 0 1 7】

本発明は、このような課題を解決するためになされたもので、良質な有機膜を形成できる有機膜形成装置を提供することを目的とする。

## 【0 0 1 8】

## 【課題を解決するための手段】

上述した課題を解決するため、本発明に係る有機膜形成装置は、基板上に有機物の薄膜を形成する有機膜形成装置において、基板を収納するチャンバーと、このチャンバーに設けられ、有機膜形成面に画素塗り分けマスクが取り付けられた基板を保持する保持手段と、有機原料を気相に変化させて原料ガスを生成する気化昇華手段と、原料ガスとキャリアガスを混合するキャリアガス導入手段と、キャリアガスを用いて原料ガスを輸送する原料ガス輸送手段と、原料ガス輸送手段で輸送された原料ガスをチャンバー内に放出する放出手段と、チャンバーの排気を行う排気手段とを備え、チャンバー内における基板の配置を、有機膜形成面が鉛直上向きとなる姿勢、有機膜形成面が垂直となる姿勢、あるいは有機膜形成面が傾斜した姿勢のいずれかから選択したものである。

## 【0019】

本発明に係る有機膜形成装置では、気化昇華手段で有機原料を気相に変化させて原料ガスを生成する。この原料ガスにキャリアガス導入手段でキャリアガスを混合し、原料ガス輸送手段でキャリアガスを用いて原料ガスをチャンバーに輸送し、基板に成膜を行う。この成膜を行う際のチャンバー内における基板の配置を、有機膜形成面が鉛直下向きとならないように配置することで、基板やこの基板に取り付けられる画素塗り分けマスクのたわみが抑えられ、良質な有機膜を形成できる。

## 【0020】

また、本発明に係る有機膜形成装置は、基板上に有機物の薄膜を形成する有機膜形成装置において、基板を収納するチャンバーと、このチャンバーに設けられ、有機膜形成面に画素塗り分けマスクが取り付けられた基板を保持する保持手段と、有機原料を気相に変化させて原料ガスを生成する気化昇華手段と、原料ガスとキャリアガスを混合するキャリアガス導入手段と、キャリアガスを用いて原料ガスを輸送する原料ガス輸送手段と、原料ガス輸送手段で輸送された原料ガスをチャンバー内に放出する放出手段と、チャンバーの排気を行う排気手段とを備え、チャンバー内における基板の配置を、有機膜形成面が鉛直下向きとなる姿勢、有機膜形成面が垂直となる姿勢、あるいは有機膜形成面が傾斜した姿勢のいずれかから選択したものである。

## 【0021】

本発明に係る有機膜形成装置では、気化昇華手段で有機原料を気相に変化させて原料ガスを生成する。この原料ガスにキャリアガス導入手段でキャリアガスを混合し、原料ガス輸送手段でキャリアガスを用いて原料ガスをチャンバーに輸送し、基板に成膜を行う。この成膜を行う際のチャンバー内における基板の配置を、有機膜形成面が鉛直上向きとならないように配置することで、基板やこの基板に取り付けられる画素塗り分けマスクへのパーティクルの付着が抑えられ、良質な有機膜を形成できる。

## 【0022】

さらに、本発明に係る有機膜形成装置は、基板上に有機物の薄膜を形成する有

機膜形成装置において、基板を収納するチャンバーと、このチャンバーに設けられ、有機膜形成面に画素塗り分けマスクが取り付けられた基板を保持する保持手段と、有機原料を気相に変化させて原料ガスを生成する気化昇華手段と、原料ガスとキャリアガスを混合するキャリアガス導入手段と、キャリアガスを用いて原料ガスを輸送する原料ガス輸送手段と、原料ガス輸送手段で輸送された原料ガスをチャンバー内に放出する放出手段と、チャンバーの排気を行う排気手段とを備え、チャンバー内における基板の配置を、有機膜形成面が垂直となる姿勢、あるいは有機膜形成面が傾斜した姿勢のいずれかから選択したものである。

## 【0023】

本発明に係る有機膜形成装置では、気化昇華手段で有機原料を気相に変化させて原料ガスを生成する。この原料ガスにキャリアガス導入手段でキャリアガスを混合し、原料ガス輸送手段でキャリアガスを用いて原料ガスをチャンバーに輸送し、基板に成膜を行う。この成膜を行う際のチャンバー内における基板の配置を、有機膜形成面が鉛直上向きおよび鉛直下向きとならないように配置することで、基板やこの基板に取り付けられる画素塗り分けマスクのたわみが抑えられるとともに、基板や画素塗り分けマスクへのパーティクルの付着が抑えられ、良質な有機膜を形成できる。

## 【0024】

## 【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の有機膜形成装置の実施の形態を説明する。図1は本実施の形態の有機膜形成装置の全体構成図である。本実施の形態の有機膜形成装置1は、低真空としたのチャンバー2内に基板3を保持し、このチャンバー2内に気相の有機原料をキャリアガスを用いて輸送して基板3に有機膜を形成する有機気相蒸着法 (organic vapor phase deposition) と呼ばれる構成において、基板3の配置を、良質な有機膜を形成するために必要な諸条件を考慮して決定するものである。ここで、基板3とは、図10等で説明した透明ガラス基板102にITO透明電極を形成したもの、あるいは図示しないTFT (Thin Film Transistor) 基板等である。

## 【0025】

有機膜形成装置 1 は、チャンバー 2 と、有機原料を気化または昇華させる気化昇華室 4 と、気化昇華室 4 とチャンバー 2 をつなぐ原料ガス輸送管 5 を備える。チャンバー 2 には基板 3 を保持する保持手段としての基板ホルダ 6 が設けられる。この基板ホルダ 6 は、冷却手段として、例えば冷却管 7 から供給される冷却水を循環させる機構を有し、保持している基板 3 を裏面側（有機膜形成面と反対の面）から冷却する。ここで、基板ホルダ 6 は、チャンバー 2 内で基板 3 を垂直に保持する構成を有する。なお、カラーディスプレイに用いる発光材料を製作する場合、図 1 4 に示すようにマスク 1 1 4 が基板 3 の有機膜形成面に取り付けられる。

## 【 0 0 2 6 】

チャンバー 2 には圧力計 8 と排気管 9 が設けられる。この排気管 9 に排気手段を構成する図示しない真空ポンプが接続され、圧力計 8 の出力をフィードバックして、チャンバー 2 内の圧力が所定の低真空を保つように制御される。

## 【 0 0 2 7 】

ここで、図示しないがチャンバー 2 にヒータと温度計を設け、チャンバー 2 内の温度が、基板 3 に吸着する前の有機原料が固化しないような温度を保つように制御されるようにしてもよい。なお、チャンバー 2 に対して基板 3 を出し入れ自在とするため、例えばチャンバー 2 を開閉構造をもつ分割構造とし、閉じたときは気密性が保たれる構成とする。

## 【 0 0 2 8 】

気化昇華室 4 は、気化昇華手段を構成し、例えば抵抗加熱法により有機原料を気化または昇華させるもので、チャンバー等の外気と隔離できる容器内にボート形状の原料容器 1 0 を備えたものである。また、この原料容器 1 0 に通電する図示しない通電機構を備える。

## 【 0 0 2 9 】

原料容器 1 0 は、高融点でかつ有機原料と反応しない例えば Ta（タンタル）等の材質で作られる。この原料容器 1 0 に通電すると、該原料容器 1 0 が抵抗となって発熱する。これにより原料容器 1 0 に固相（粉末状）の有機原料 1 1 を入れて通電すると、原料容器 1 0 が発熱することにより有機原料 1 1 が間接的に加

熱され、気化または昇華する。これにより、 $\text{H}_2\text{O}$ や $\text{O}_2$ 等の有機原料を変質させる物質から一切隔離された気化昇華室4内は有機原料のガスで満たされる。

## 【0030】

気化昇華室4には圧力計12が設けられる。気化昇華室4において有機原料11が減少すると、気化昇華室4内の圧力が低下する。このため、気化昇華室4に圧力計12を設けて気化昇華室4内の圧力を測定し、圧力の低下を検出すると原料補充の指示を出す等の制御によって、有機原料11が枯渇する前に補充が行えるようにする。

## 【0031】

気化昇華室4には、有機原料11の加熱温度を制御するために、原料容器10の温度を測定する図示しない熱電対が設けられる。また、原料容器10へ通電する際の電流値を計測する図示しない電流計が設けられる。これにより、原料容器10の温度や原料容器10への通電電流値が監視され、有機原料11が気化または昇華する温度が保たれるように制御される。また、気化昇華室4の圧力および温度を測定することで、有機原料11の気化または昇華量を一定に保つように制御される。

## 【0032】

ここで、本実施の形態では、独立した気化昇華室4が2組設けられる。これら気化昇華室4のそれぞれには供給管13が接続される。各供給管13にはそれぞれ流量コントローラ14が設けられる。また、各供給管13はタンク15に接続される。タンク15には、キャリアガスとして用いるため、各種有機原料に対して不活性な $\text{N}_2$ やAr（アルゴン）等のガスが入れられる。そして、流量コントローラ14により、気化昇華室4に送るキャリアガスの流量が独立して制御される。以上説明した気化昇華室4およびこの気化昇華室4にキャリアガスを供給する機構によって、キャリアガス導入手段が構成される。

## 【0033】

各供給管13の流量コントローラ14より下流側にはヒータ16が設けられる。また、各供給管13には図示しない温度計が設けられ、供給管13から気化昇華室4に送り込まれるキャリアガスの温度が、有機原料が固化しない温度を保つ



ようにヒータ 1 6 が制御される。

【 0 0 3 4 】

各気化昇華室 4 には原料ガス輸送手段を構成する原料ガス輸送管 5 が接続される。この原料ガス輸送管 5 はチャンバー 2 とも接続され、原料ガス輸送管 5 のチャンバー 2 内の端部には、基板 3 と対向する位置に放出手段としてのインジェクター 1 7 が設けられる。このインジェクター 1 7 は、水平方向に原料ガスを放出する構成を有し、これにより、基板 3 の有機膜形成面に対する原料ガスの入射角が  $90^{\circ}$  となっている。

【 0 0 3 5 】

原料ガス輸送管 5 にはヒータ 1 8 が設けられ、キャリアガスを用いて輸送される原料ガスが加熱される。また、原料ガス輸送管 5 には図示しない温度計が設けられ、原料ガス輸送管 5 を輸送される原料ガスの温度が、有機原料が固化しない温度を保つようにヒータ 1 8 が制御される。

【 0 0 3 6 】

図 2 は有機膜形成装置の変形例を示す全体構成図である。図 2 に示す有機膜形成装置 1' は、チャンバー 2' に基板 3 を水平に保持できるように基板ホルダ 6 が設けられる。これにより、基板 3 の有機膜形成面は鉛直上向きとなっている。また、インジェクター 1 7 はこの基板 3 の有機膜形成面と対向するため、鉛直下向きに原料ガスの放出口が設けられる。その他の全体構成は図 1 の有機膜形成装置 1 と同じであるので、各構成の説明は省略する。

【 0 0 3 7 】

次に、本実施の形態の有機膜形成装置の動作を説明する。有機気相蒸着法における有機膜形成方法は、有機原料を気化または昇華させる気化昇華工程、キャリアガスを導入するキャリアガス導入工程、キャリアガスを用いて原料ガスを基板 3 上に輸送する原料ガス輸送工程、基板 3 上への有機膜堆積工程および排気工程で構成される。なお、図 1 に示す有機膜形成装置 1 と図 2 に示す有機膜形成装置 1' では同様の工程で有機膜が形成されるので、以下の説明は図 1 を参照して行う。

【 0 0 3 8 】

気化昇華工程は気化昇華室4で行われる。この気化昇華工程では、有機原料11が入れた原料容器10に通電し、原料容器10の抵抗発熱で有機原料11を間接的に加熱して気化または昇華させて、原料ガスを生成する。

## 【0039】

これにより、 $H_2O$ や $O_2$ 等の有機原料を変質させる物質から一切隔離された気化昇華室4内は原料ガスで満たされる。そして、気化昇華工程では、原料容器10の温度や原料容器10への通電電流値が監視され、有機原料11の気化または昇華量を一定に保つように制御される。さらに、気化昇華室4内の圧力が圧力計12で監視され、圧力の低下を検出すると、原料補充の指示を出すように制御される。

## 【0040】

キャリアガス導入工程は気化昇華室4で行われる。このキャリアガス導入工程では、原料ガスの希釈および輸送のためのキャリアガスの導入が行われる。すなわち、各種有機原料に対して不活性なガスが、タンク15からキャリアガスとして気化昇華室4に送り込まれる。タンク15と各気化昇華室4を接続する供給管13にはそれぞれ流量コントローラ14が設けられており、流量が制御されたキャリアガスが気化昇華室4に送り込まれる。そして、気化昇華室4に送り込まれたキャリアガスと原料ガスが混合し、キャリアガスを用いて原料ガスが原料ガス輸送管5へ送られる。

## 【0041】

ここで、キャリアガス導入工程では、気化昇華室4内の原料ガスの温度低下による有機原料の固化を避けるため、ヒータ16により供給管13を加熱することで、キャリアガスの温度を制御する。また、流量コントローラ14により、キャリアガスの供給量が一定となるように制御する。このように、気化昇華室4に供給するキャリアガスの量を一定に保ち、気化昇華室4で有機原料11を気化または昇華させる量を一定に保つことで、原料ガス輸送管5に送り込む原料ガスの量を一定に保つことができる。これにより、気化昇華工程で上述したように気化昇華室4の圧力を監視することで、有機原料11の減少を圧力の低下として検出することができ、有機原料11が枯渇する前に補充ができる。

【 0 0 4 2 】

原料ガス輸送工程は、原料ガス輸送管 5 で行われる。原料ガス輸送工程では、キャリアガスを用いて原料ガスが原料ガス輸送管 5 を輸送される。そして、原料ガス供給管 5 を輸送された原料ガスは、インジェクター 1 7 からチャンバー 2 内に放出される。

【 0 0 4 3 】

この原料ガス輸送工程では、上述したキャリアガス導入工程において供給するキャリアガスの流量を増加させると、輸送する原料ガスの量を増加させることができる。これにより、基板 3 へ供給する原料ガスの量を増加させて、基板 3 上での成膜速度を向上させることが可能となり、真空蒸着法に比較して大幅に成膜速度を向上させることができる。このように、有機気相蒸着法では、成膜レートの制御を、有機原料 1 1 の気化あるいは昇華温度のみによる制御ではなく、キャリアガスの流量制御により行えるので、成膜レートの精密な制御が可能となる。

【 0 0 4 4 】

また、原料ガス輸送工程では、原料ガス輸送管 5 内の原料ガスの温度低下による有機原料の固化を避けるため、ヒータ 1 8 により原料ガス輸送管 5 を加熱することで原料ガスの温度を制御する。

【 0 0 4 5 】

有機膜堆積工程は、チャンバー 2 で行われる。有機膜堆積工程では、上述した原料ガス輸送工程で原料ガス輸送管 5 を輸送されてインジェクター 1 7 から放出された原料ガスが基板 3 に吸着して有機膜を形成する。

【 0 0 4 6 】

さて、原料ガスは有機原料が気相の状態を保つため、例えば 2 5 0 ℃程度の温度となっている。このため、この原料ガスが供給される基板 3 の温度が上昇する。そこで、有機膜堆積工程では、基板ホルダ 6 に冷却管 7 で冷却水を供給して、基板 3 が室温程度の温度を保つように温度制御を行う。また、基板 3 の冷却を効率良く行うため、ペルチェ効果が得られる図示しない電極を基板ホルダ 6 に備え、この電極が基板 3 から吸収した熱を、冷却管 7 で冷却するような構成とすると良い。

## 【 0 0 4 7 】

このように、基板 3 の温度を室温付近に保って有機膜の形成が可能であるので、基板 3 に吸着した有機原料は、高温のガスの状態から急速冷却されることで、非晶質または微結晶な良質な有機膜が形成される。これにより、基板 3 上に堆積した有機膜の一部あるいは全部が結晶化してしまうことに伴う電気特性の劣化や光学特性の劣化を防ぐことができる。また、基板 3 の温度を室温程度に保てることから、基板 3 として熱に弱いプラスチック基板を用いることも可能となる。よって、本実施の形態の有機膜形成装置 1 では、フレキシブルディスプレイを構成する有機 EL 発光素子を製作できることになる。

## 【 0 0 4 8 】

排気工程はチャンバー 2 で行われる。排気工程では、上述した各工程に先立ち、基板 3 が収納されたチャンバー 2 を原料ガスの流れを制御し得る  $10^2 \sim 10^3$  Pa 程度の低真空に保つ。また、有機膜堆積工程で発生した残留ガスを排気する。

## 【 0 0 4 9 】

以上のように、本実施の形態の有機膜形成装置 1 は、低真空のチャンバー 2 内に気相状態の有機原料をキャリアガスを用いて輸送することで、図 1 に示すように基板 3 の有機膜形成面が垂直であっても、また、図 2 に示すように基板 3 の有機膜形成面が鉛直上向きであっても、有機原料を基板 3 上へ堆積させることができる。

## 【 0 0 5 0 】

すなわち、チャンバー 2 内の基板 3 の向きや、基板 3 とインジェクター 1 7 の位置関係は、重力による制約を受けずに決定できる。これにより、チャンバー 2 内における基板 3 およびインジェクター 1 7 の配置を、良質な有機膜を形成するために必要な諸条件を考慮して決定することができる。

## 【 0 0 5 1 】

図 3 は基板 3 の配置例を示すチャンバー 2 の断面図で、まず、基板 3 の配置について説明する。チャンバー 2 の一例として、1 本のインジェクター 1 7 を中心とした円周上に、有機膜形成面が中心を向くように基板 3 を配置する構成を考え

た場合、真空蒸着法における基板の設置方向である有機膜形成面を鉛直下向きとする配置以外でも、基板 3 上での成膜が可能である。なお、この図 3 および後述する図 4 ～図 6 においてはチャンバー 2 の断面形状を円形としたが、これに限るものではない。

## 【 0 0 5 2 】

ここで、カラーディスプレイに用いる発光材料を製作する場合、有機膜堆積工程で図 1 4 に示すマスク 1 1 4 が基板 3 の有機膜形成面に取り付けられる。このマスク 1 1 4 および基板 3 のたわみは、基板 3 の面内や画素内の膜分布に悪影響を及ぼす。

## 【 0 0 5 3 】

そこで、基板 3 の配置の具体例として、基板 3 等のたわみを抑えることを主に考慮して基板 3 の配置を決める場合の例を説明する。図 4 は基板 3 および図 1 4 に示すマスク 1 1 4 のたわみを抑えることを考慮した基板 3 の配置例を示すチャンバー 2 の断面図である。基板 3 等のたわみを抑えることを考慮すると、チャンバー 2 内における基板 3 の配置は、1 本のインジェクター 1 7 を中心とした円周上で基板 3 を配置する位置を決めるとすると、鉛直軸に対して上側の  $\pm 10^\circ$  以外、すなわち、残りの  $340^\circ$  の範囲となる。この範囲内に基板 3 を設置すれば、基板 3 が傾斜していても、基板 3 および図 1 4 に示すマスク 1 1 4 のたわみは抑えられる。これにより、基板 3 が大型化しても、基板 3 およびマスク 1 1 4 のたわみが抑えられ、基板 3 の面内および塗り分けられた画素内の膜分布が均一に成膜できる。また、マスク 1 1 4 が基板 3 と密着することから、マスク 1 1 4 によるシャドー効果の軽減や画素精度の向上が図れる。

## 【 0 0 5 4 】

次に、パーティクルの付着を抑えることを主に考慮して基板 3 の配置を決める場合の例を説明する。図 5 はパーティクルの付着を抑えることを考慮した基板 3 の配置例を示すチャンバー 2 の断面図である。パーティクルの付着を抑えることを考慮すると、チャンバー 2 内における基板 3 の配置は、1 本のインジェクター 1 7 を中心とした円周上で基板 3 を配置する位置を決めるとすると、鉛直軸に対して下側の  $\pm 30^\circ$  以外、すなわち、残りの  $300^\circ$  の範囲となる。この範囲内

に基板 3 を設置すれば、パーティクルは基板 3 に付着せずにチャンバー 2 内に落下し、例えば図 1 に示す排気管 9 から外部へと排出できる。これにより、画素同士のショートやダークスポット等の不良が軽減され、歩留りが向上することでコスト削減が行える。

## 【 0 0 5 5 】

次に、基板 3 等のたわみを抑えることと、パーティクルの付着を抑えることの両方を考慮して基板 3 の配置を決める場合の例を説明する。図 6 は基板 3 等のたわみおよびパーティクルの付着を抑えることを考慮した基板 3 の配置例を示すチャンバー 2 の断面図である。基板 3 等のたわみ対策とパーティクル対策の両方を考慮すると、チャンバー 2 内における基板 3 の配置は、1 本のインジェクター 17 を中心とした円周上で基板 3 を配置する位置を決めるとすると、水平軸に対して  $+80^{\circ} \sim -60^{\circ}$  の範囲となる。この範囲内に基板 3 を設置すれば、パーティクルは基板 3 に付着せずに落下し、また、基板 3 および図 14 に示すマスク 114 のたわみが抑えられる。

## 【 0 0 5 6 】

これにより、画素同士のショートやダークスポット等の不良が軽減され、また、基板 3 が大型化しても、基板 3 等のたわみが抑えられ、基板 3 の面内および塗り分けられた画素内の膜分布が均一に成膜できる。また、図 14 に示すマスク 114 によるシャドー効果の軽減や画素精度の向上が図れる。

## 【 0 0 5 7 】

以上のように、基板 3 の配置を工夫することで、形成される有機膜の品質が向上することから歩留りが向上し、結果としてコスト削減が行える。なお、図 1 に示す有機膜形成装置 1 は、例えば図 6 に示す基板配置の一例であり、図 2 に示す有機膜形成装置 1' は、図 4 に示す基板配置の一例である。また、チャンバー 2 内に複数の基板 3 を保持する構成としてもよく、例えば図 6 に示すように、有機膜形成面を垂直となるように保持した 2 枚の基板 3 をインジェクター 17 を挟んで対向配置すれば、同じ条件で 2 枚の基板 3 に同時に成膜が行える。

## 【 0 0 5 8 】

図 7 はインジェクター 17 の配置例を示す説明図で、次に、インジェクター 1

7の配置について説明する。基板3に対するインジェクター17の向きは、図示しないが基板3の有機膜形成面と直交する軸に対して $\pm 90^\circ$ 、すなわち、有機膜形成面に対して水平な方向から原料ガスが吹き付けられるようにインジェクター17が配置されていれば、基板3上へ有機原料を堆積させることができる。

【0059】

望ましくは、図7に二点鎖線で示すように、基板3の有機膜形成面と直交する軸に対して $\pm 45^\circ$ 以内の角度から原料ガスが吹き付けられるようにインジェクター17を配置すると良い。

【0060】

さらに、図7に実線で示すように、基板3の有機膜形成面と直交する方向から原料ガスが吹き付けられるように、インジェクター17を基板3と対向配置すると良い。すなわち、図1および図2に示すように、基板3とインジェクター17を対向配置すれば、基板3に効率良く原料ガスを供給できる。

【0061】

そして、インジェクター17に対して基板3の位置を固定して成膜を行うよりも、基板3を例えば回転動作させながら成膜を行う方が膜分布が均一となる。このため、図1等の有機膜形成装置1において、基板ホルダ6を駆動する機構を備えると良い。

【0062】

図8および図9は基板3の動作例を示すチャンバー2の破断斜視図である。図8(a)に示す構成では、基板ホルダ6は軸6aを中心に図示しない駆動手段に駆動されて回転する機構を有し、回転中心Oに基板3の中心が一致するようにこの基板3を保持する機構を備えている。ここで、基板3の中心は対角線の交点とする。これにより、図示しない駆動手段により基板ホルダ6が回転すると、基板3は基板ホルダ6の回転中心Oを軸に自転することになる。

【0063】

そして、インジェクター17から放出された原料ガスは基板3上へと拡散供給されるので、基板3が回転動作（自転）することで、基板3に形成される有機膜の膜分布が均一となる。

## 【 0 0 6 4 】

図 8 ( b ) に示す構成では、基板ホルダ 6 は軸 6 a を中心に図示しない駆動手段に駆動されて回転する機構を有し、回転中心 O に対して同一円周上に複数枚の基板 3 を保持する機構を有する。これにより、図示しない駆動手段により基板ホルダ 6 が回転すると、各基板 3 は基板ホルダ 6 の回転中心 O を軸に公転することになる。

## 【 0 0 6 5 】

そして、インジェクター 1 7 から放出された原料ガスは、インジェクター 1 7 の前に位置する基板 3 へと拡散供給されるが、各基板 3 が基板ホルダ 6 の回転中心 O を軸に公転しているので、全ての基板 3 がインジェクター 1 7 の前を通過することになり、各基板 3 へ原料ガスが供給される。このように、一度の有機膜堆積工程で複数枚の基板 3 に有機膜を形成できることから、小サイズの基板 3 を大量生産できる。

## 【 0 0 6 6 】

図 9 ( a ) に示す構成では、チャンバー 2 内にリニアモータ等を利用した駆動機構 1 9 に駆動されてスライド移動する基板ホルダ 2 0 を設ける。そして、基板ホルダ 2 0 に保持される基板 3 と対向する位置にインジェクター 1 7 を設ける。以上の構成において、有機膜堆積工程では、基板ホルダ 2 0 をスライド移動させながら、インジェクター 1 7 から原料ガスを放出する。これにより、基板 3 の全面に原料ガスを供給して有機原料を堆積させることができるので、基板 3 の面内および画素内の膜分布が均一化される。

## 【 0 0 6 7 】

図 9 ( b ) に示す構成では、チャンバー 2 内にリニアモータ等を利用した駆動機構 1 9 に駆動されてスライド移動する基板ホルダ 2 1 を設ける。この基板ホルダ 2 1 には、図示しない駆動手段で駆動されて回転するサブホルダ 2 2 が設けられる。このサブホルダ 2 2 は、回転中心 O に基板 3 の中心が一致するようにこの基板 3 を保持する機構を備えている。これにより、図示しない駆動手段によりサブホルダ 2 2 が回転すると、基板 3 はサブホルダ 2 2 の回転中心 O を軸に自転することになる。そして、駆動機構 1 9 により基板ホルダ 2 1 全体をスライド移動



させることで、基板 3 は回転しながらスライド移動することになる。

【 0 0 6 8 】

以上の構成において、有機膜堆積工程では、基板ホルダ 2 1 全体をスライド移動させながら、かつ、サブホルダ 2 2 を回転させながらインジェクター 1 7 から原料ガスを放出する。これにより、基板 3 の全面に原料ガスを供給して有機原料を堆積させることができるので、基板 3 の面内および画素内の膜分布が均一化される。なお、図 9 (b) の構成において、基板 3 の配置を図 8 (b) に示すように公転し得る配置としても良い。

【 0 0 6 9 】

以上説明したように、インジェクター 1 7 に対する基板 3 のスライド動作、回転動作あるいは両者を組み合わせた動作を行うことで、基板 3 の面内および画素内の膜分布の均一性が向上する。また、基板 3 を動作させる場合においても、図 1 等 に示すように基板 3 を冷却する機構を設けることで、より良質な有機膜が作成できる。

【 0 0 7 0 】

このように、基板 3 の配置、インジェクター 1 7 の配置、基板 3 の動作等を、良質な有機膜を形成するための諸条件に応じて決めることで、生産性が向上し、歩留り向上／コスト削減が行える。

【 0 0 7 1 】

そして、基板 3 の配置、インジェクター 1 7 の配置、基板 3 の動作等を、膜分布の傾向や画素塗り分け用のマスクのシャドー効果等の問題に対応して決めることができるので、装置構成上の設計自由度が増し、容易に装置設計が行える。さらに、装置コストの低コスト化や小型化が実現できる。

【 0 0 7 2 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明は、気相状態の有機原料をキャリアガスを用いて輸送して成膜する有機膜形成装置で、チャンバー内における基板の配置を、有機膜形成面が鉛直上向きとなる姿勢、有機膜形成面が垂直となる姿勢、あるいは有機膜形成面が傾斜した姿勢のいずれかから選択したものである。

## 【 0 0 7 3 】

これにより、基板の有機膜形成面が鉛直下向きとならない配置で成膜を行うことができるので、基板や画素塗り分けマスクのたわみを抑えることができる。このように、基板や画素塗り分けマスクのたわみを抑えることができることで、基板面内および画素内の膜分布を均一に成膜できる。また、画素塗り分けマスクのシャドー効果を軽減して、画素精度を向上できる。そして、基板の配置によって基板や画素塗り分けマスクのたわみの対策が行えるので、基板の大型化に伴う基板等のたわみの対策を容易に行うことができる。

## 【 0 0 7 4 】

また、本発明は、チャンバー内における基板の配置を、有機膜形成面が鉛直下向きとなる姿勢、有機膜形成面が垂直となる姿勢、あるいは有機膜形成面が傾斜した姿勢のいずれかから選択したものである。これにより、基板の有機膜形成面が鉛直上向きとならない配置で成膜を行うことができるので、基板へのパーティクルの付着を抑えることができる。

## 【 0 0 7 5 】

さらに、本発明は、チャンバー内における基板の配置を、有機膜形成面が垂直となる姿勢、あるいは有機膜形成面が傾斜した姿勢のいずれかから選択したものである。これにより、基板の有機膜形成面が鉛直上向きおよび鉛直下向きとならない配置で成膜を行うことができるので、基板や画素塗り分けマスクのたわみを抑えることができるとともに、パーティクルの付着を抑えることができる。

## 【 0 0 7 6 】

以上のように、基板の配置によって、良質な有機膜の形成の妨げになる要因を取り除くことができるので、簡単な装置構成で、良質な有機膜の形成が行える。そして、基板等のたわみの対策やパーティクルの対策等、要求される重要項目に合わせて任意に装置設計ができるので、装置の低コスト化や小型化を実現できる。

## 【 0 0 7 7 】

そして本発明では、大画面で輝度ムラが少ない有機ELディスプレイ、高精細な有機ELディスプレイ、フレキシブルディスプレイを製作できる。また、ディ

スプレィに限らず、有機 E L レーザや有機 E L ダイオード等を製作できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本実施の形態の有機膜形成装置の全体構成図である。

【図 2】

有機膜形成装置の変形例を示す全体構成図である。

【図 3】

基板の配置例を示すチャンバーの断面図である。

【図 4】

基板およびマスクのたわみを抑えることを考慮した基板の配置例を示すチャンバーの断面図である。

【図 5】

パーティクルの付着を抑えることを考慮した基板の配置例を示すチャンバーの断面図である。

【図 6】

基板等のたわみおよびパーティクルの付着を抑えることを考慮した基板の配置例を示すチャンバーの断面図である。

【図 7】

インジェクターの配置例を示す説明図である。

【図 8】

基板の動作例を示すチャンバーの破断斜視図である。

【図 9】

基板の動作例を示すチャンバーの破断斜視図である。

【図 1 0】

有機 E L 素子の構造の一例を示す説明図である。

【図 1 1】

有機 E L カラーディスプレイの概要を示す平面図である。

【図 1 2】

有機 E L カラーディスプレイの要部斜視図である。

【図 1 3】

真空蒸着装置の基本構成を示す説明図である。

【図 1 4】

マスクを使用した膜堆積工程の一例を示す断面図である。

【図 1 5】

従来の問題点を示す説明図である。

【符号の説明】

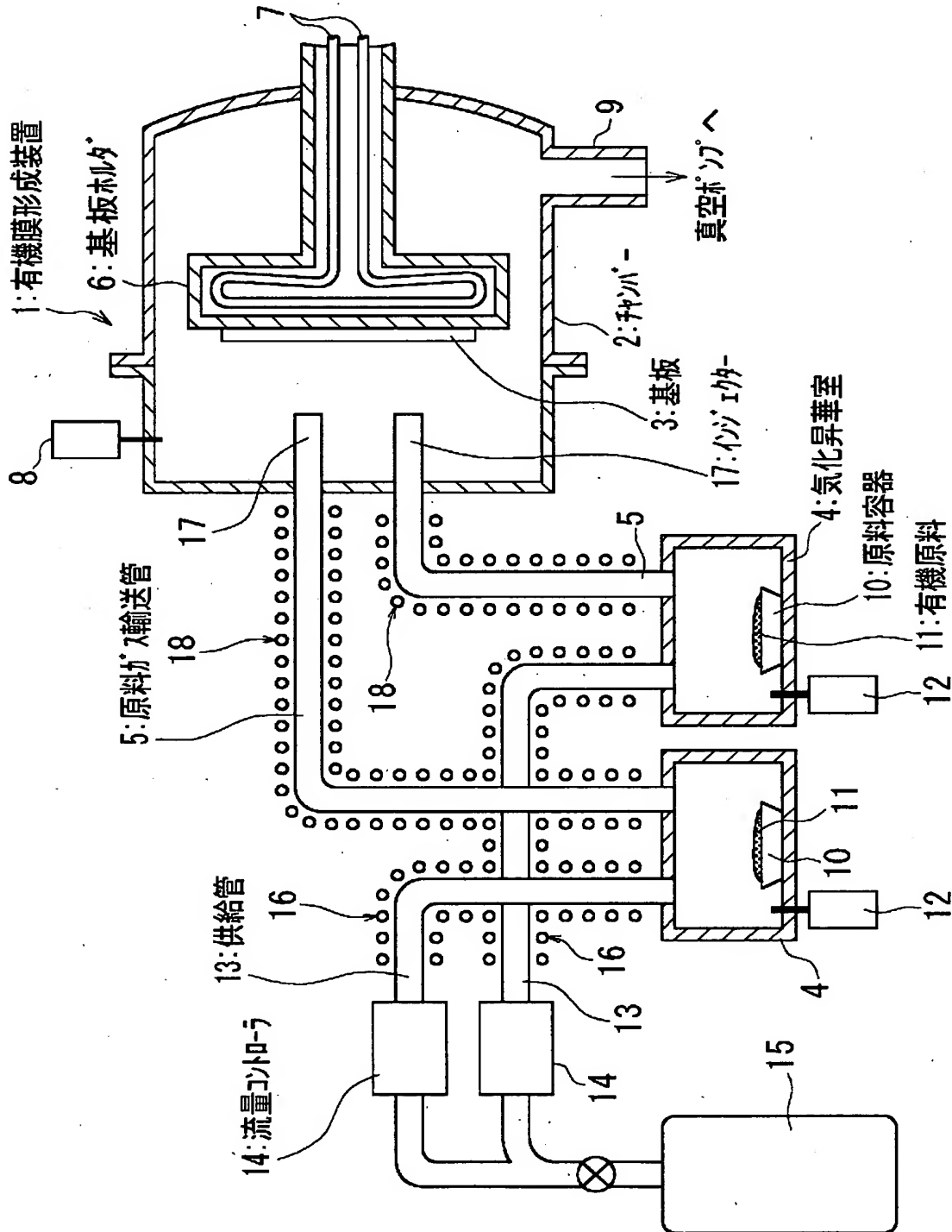
1・・・有機膜形成装置、2・・・チャンバー、3・・・基板、4・・・気化昇華室、5・・・原料ガス輸送管、6・・・基板ホルダ、6a・・・軸、7・・・冷却管、8・・・圧力計、9・・・排気管、10・・・原料容器、11・・・有機原料、12・・・圧力計、13・・・供給管、14・・・流量コントローラ、15・・・タンク、16・・・ヒータ、17・・・インジェクター、18・・・ヒータ、19・・・駆動機構、20・・・基板ホルダ、21・・・基板ホルダ、22・・・サブホルダ

【書類名】

図面

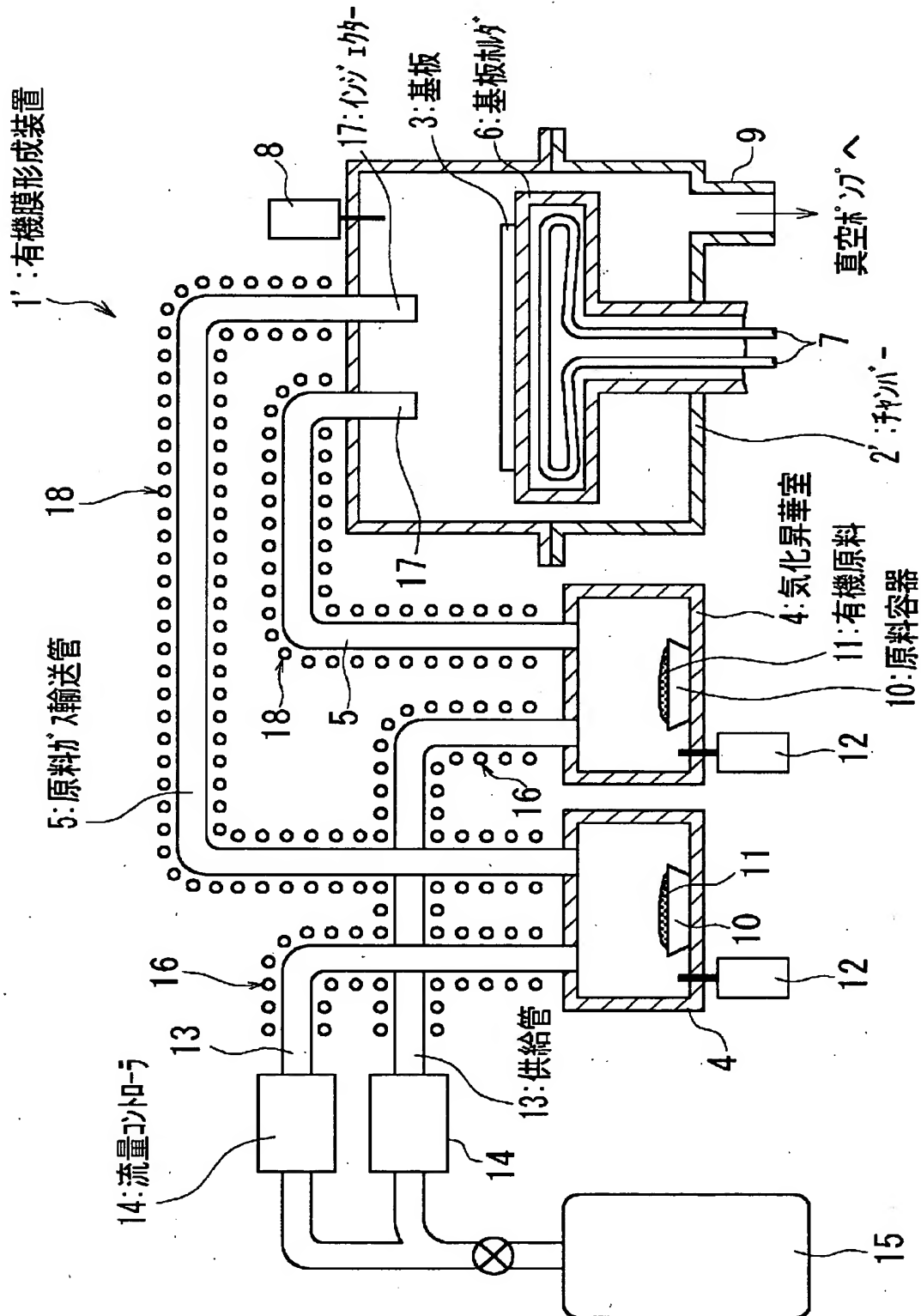
【図1】

本実施の形態の有機膜形成装置の全体構成図



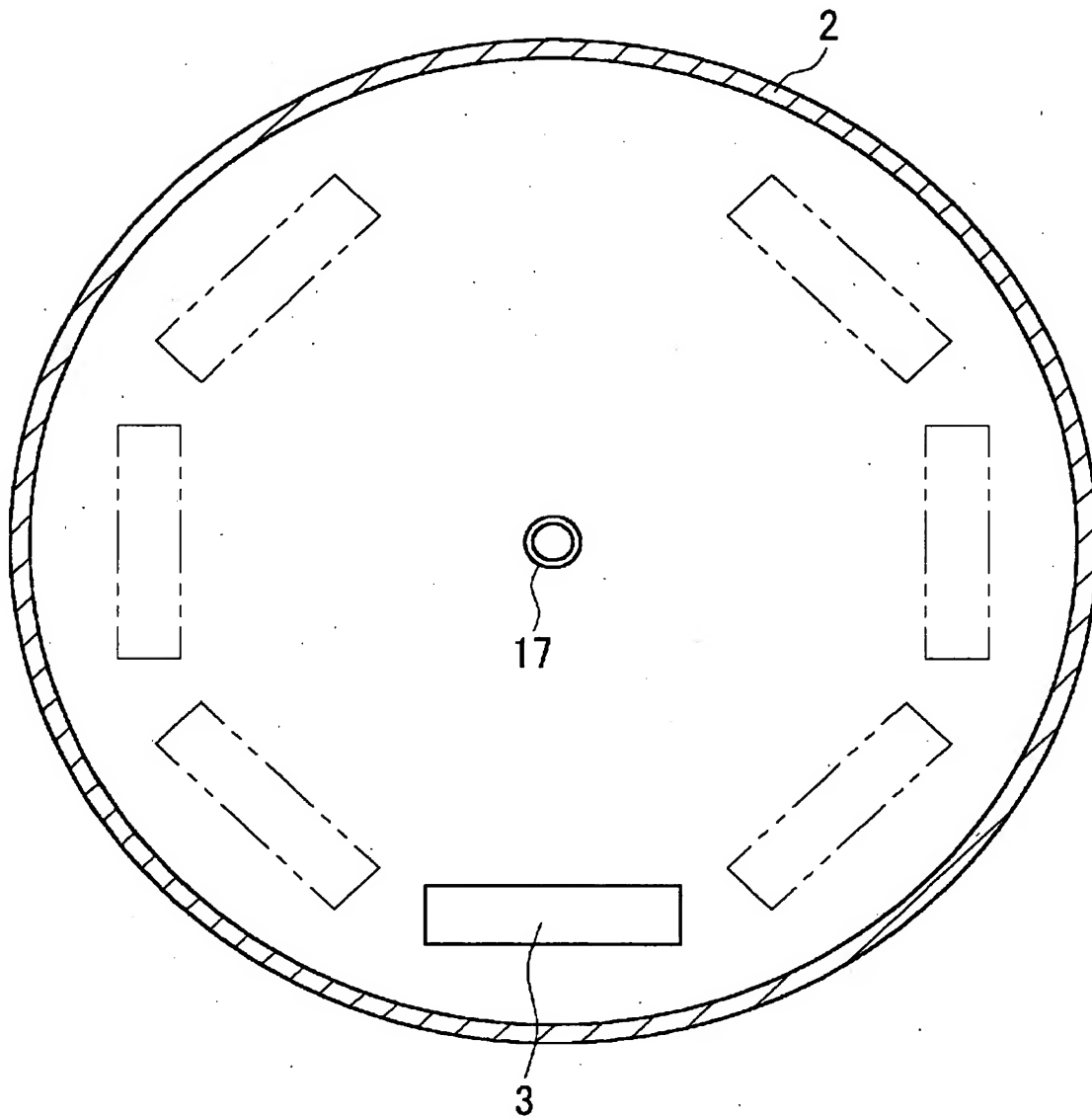
【图 2】

## 有機膜形成装置の変形例を示す全体構成図



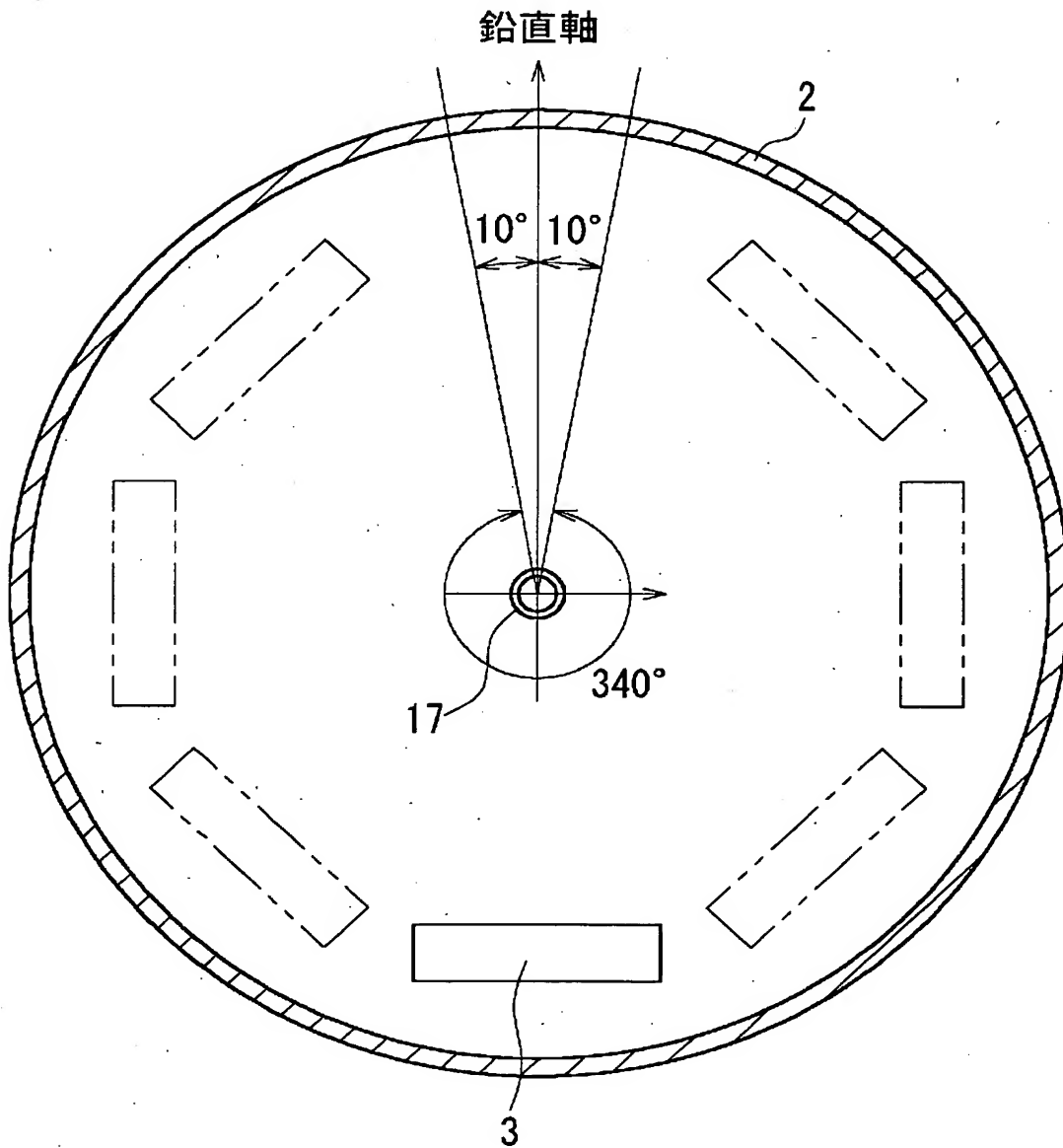
【図 3】

基板の配置例を示す断面図



【図4】

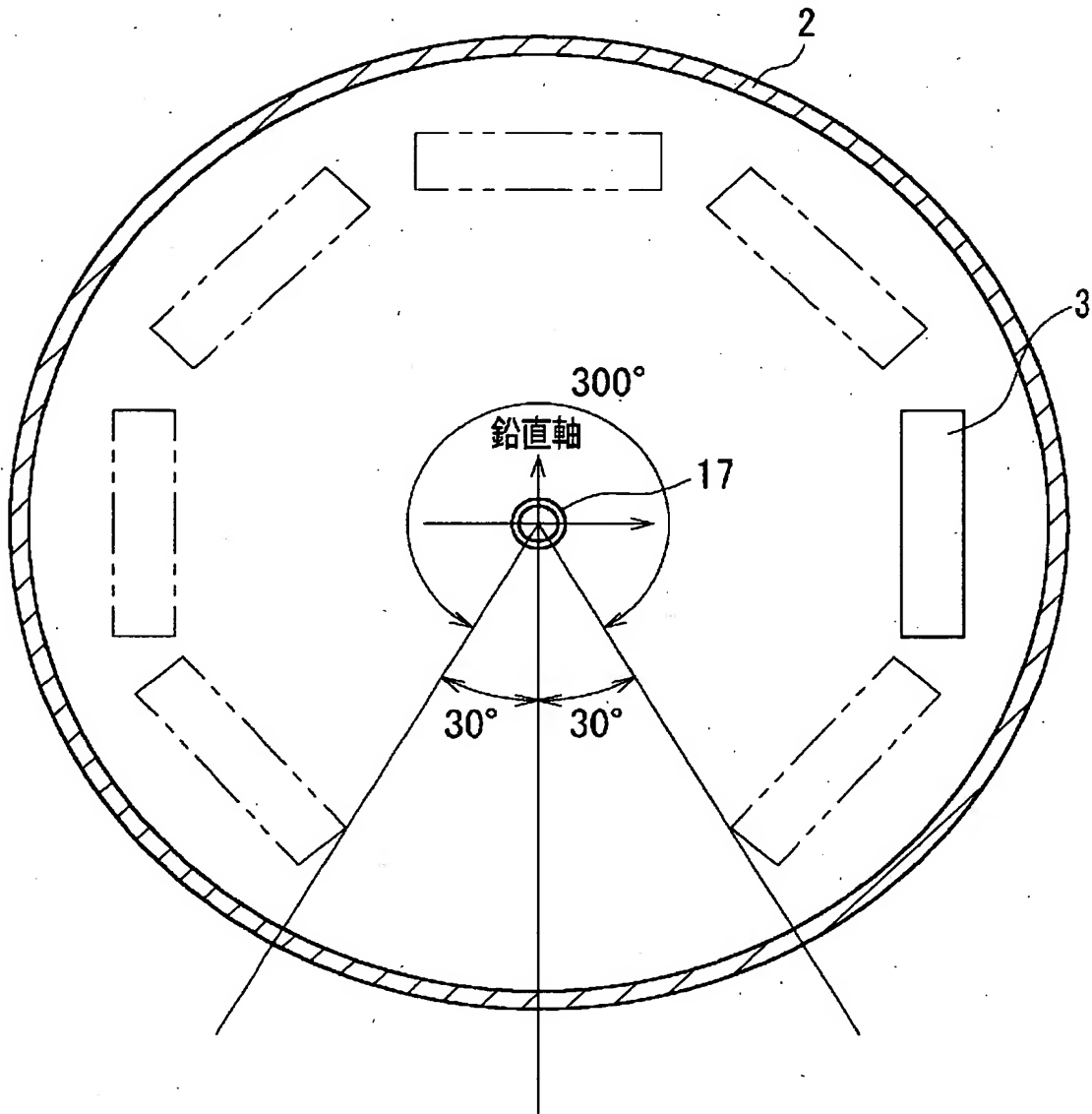
たわみを考慮した基板の配置例を示す断面図





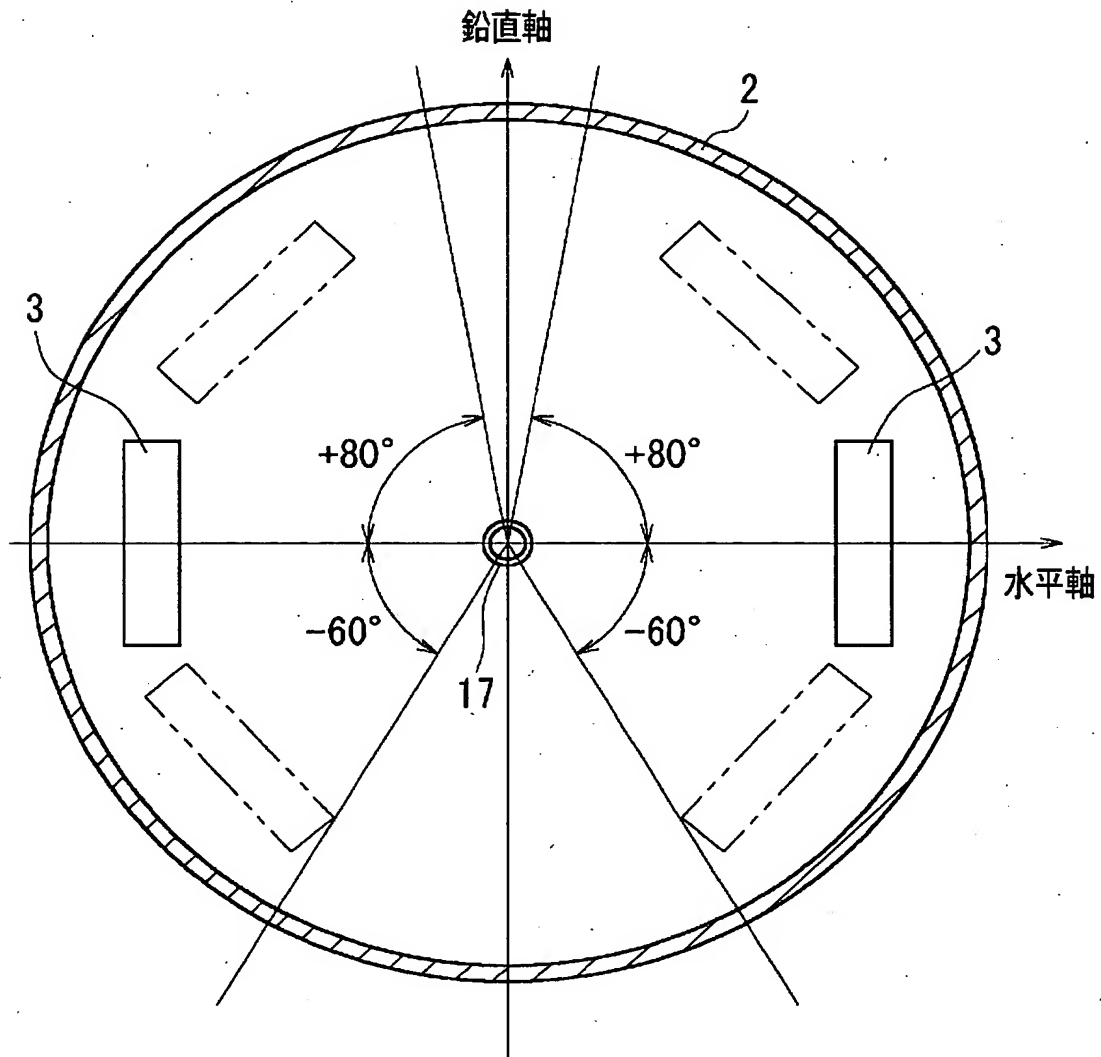
【図5】

パーティクルに考慮した基板の配置例を示す断面図



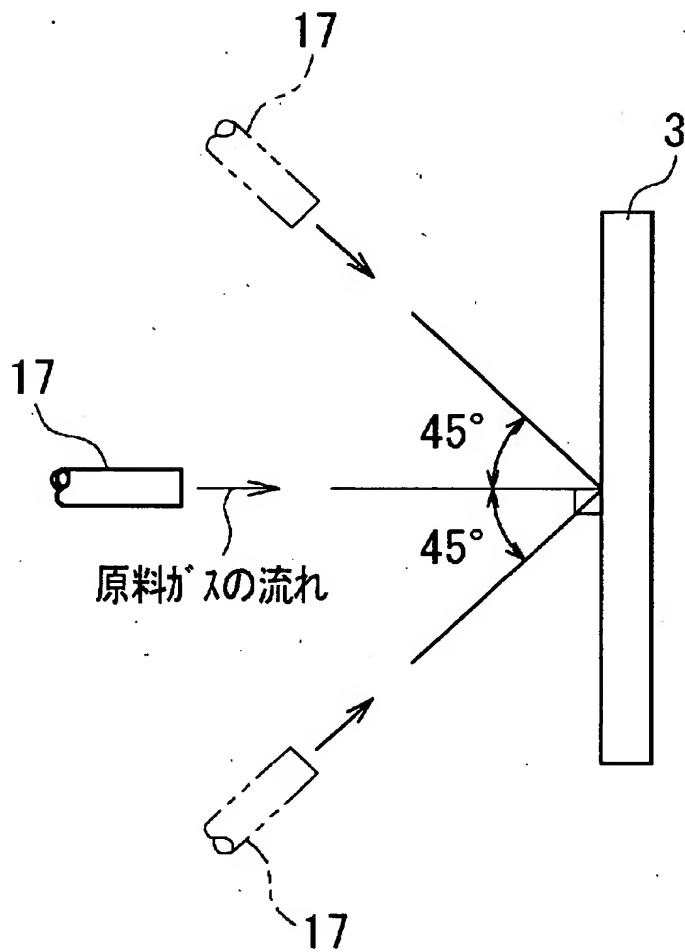
【図6】

たわみとパーティクルに考慮した基板の配置例  
を示す断面図



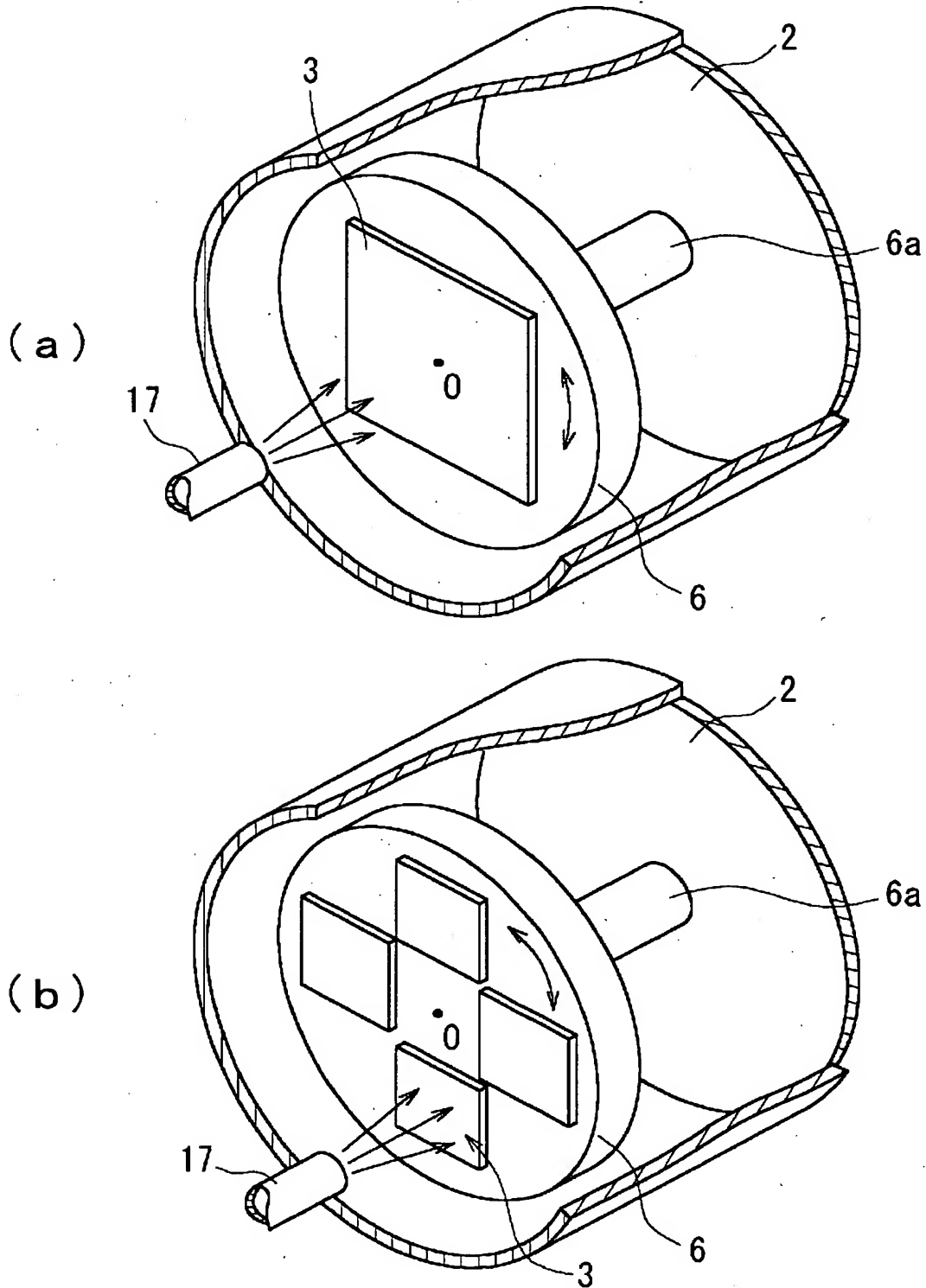
【図 7】

# インジェクターの配置例を示す説明図



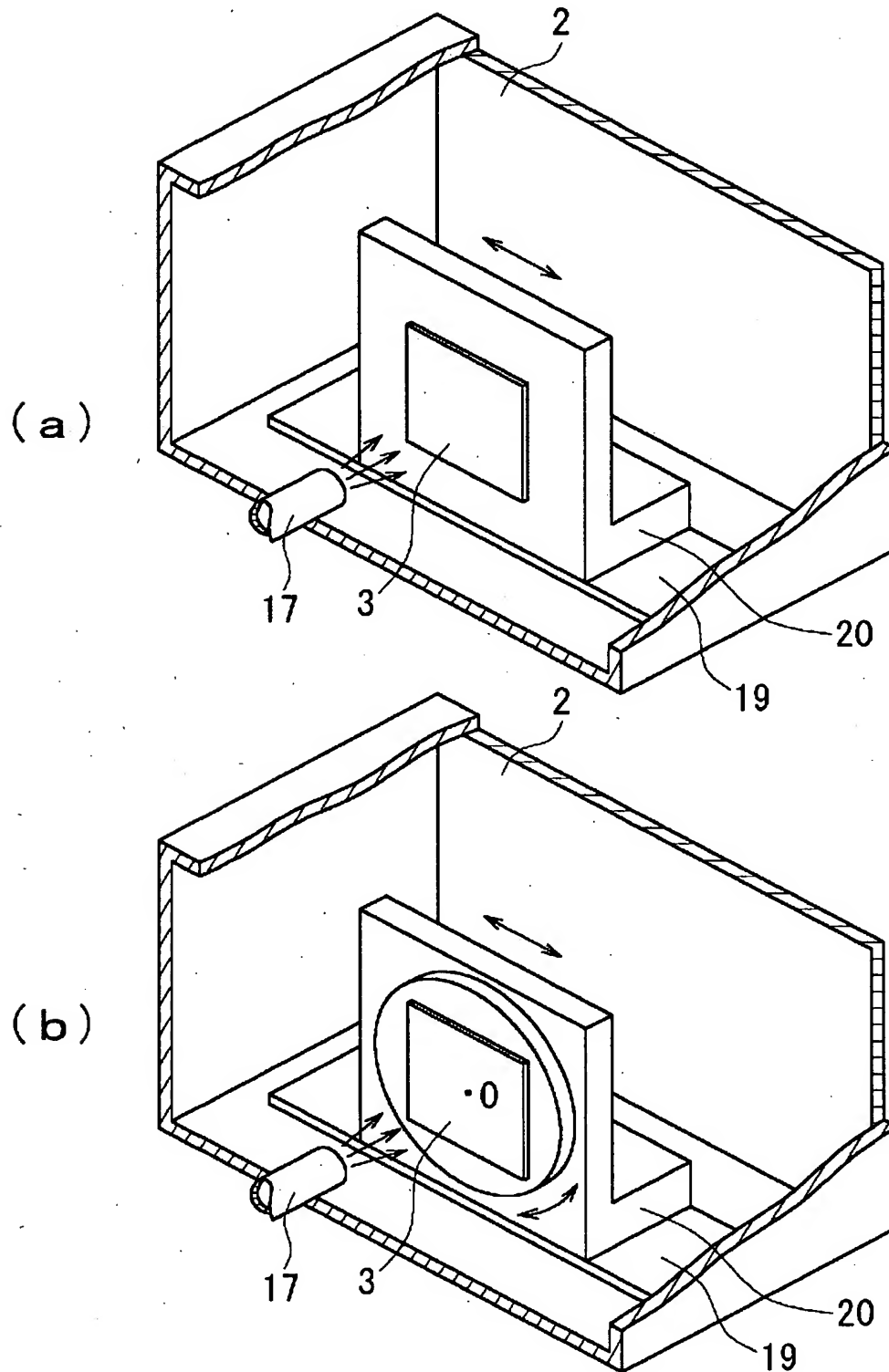
【図8】

基板の動作例を示す破断斜視図



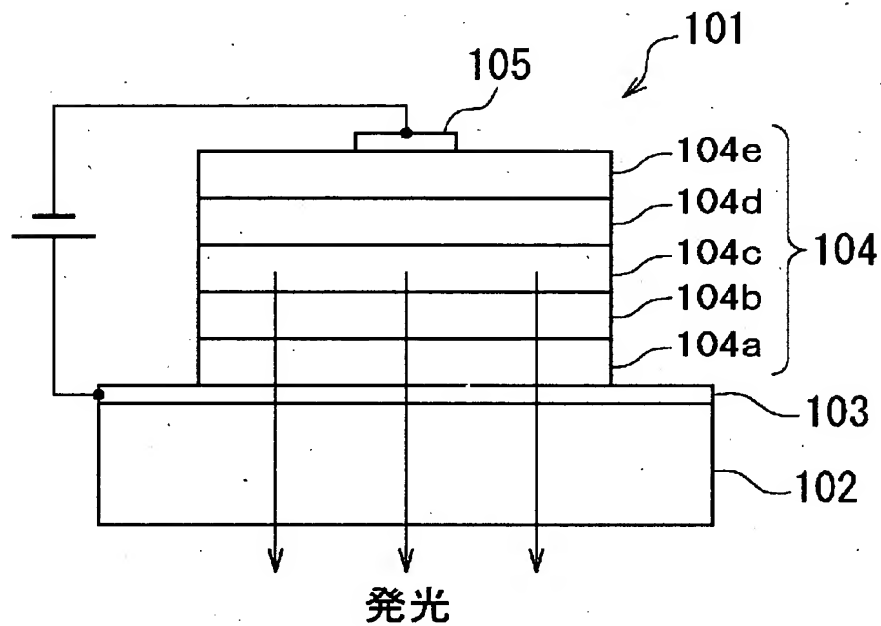
【図9】

基板の動作例を示す破断斜視図



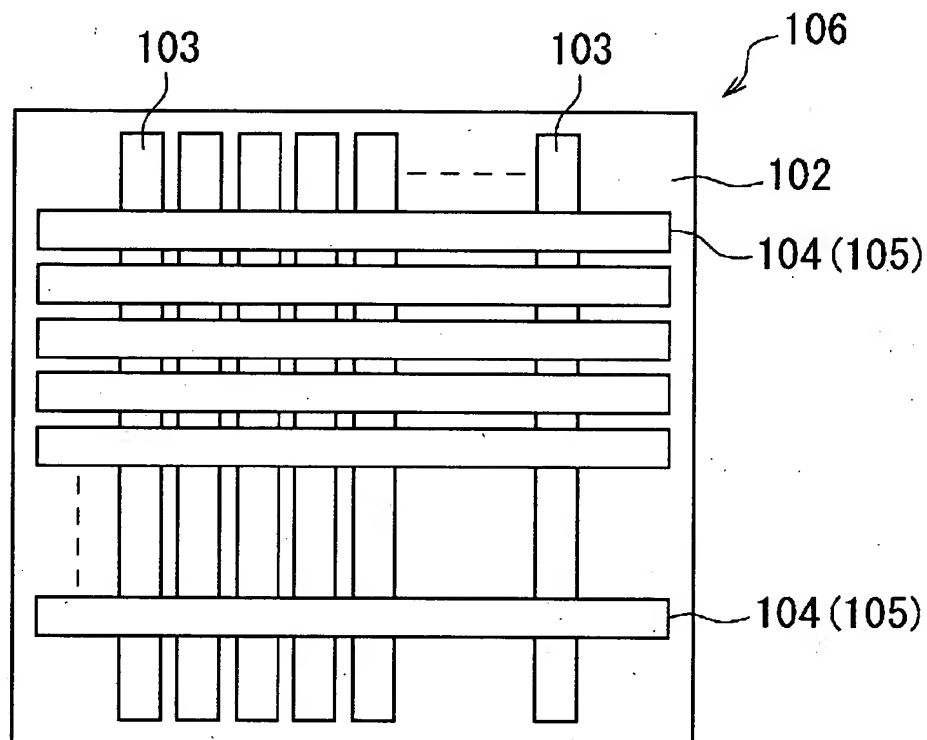
【図 1 0】

有機 E L 素子の一例を示す説明図



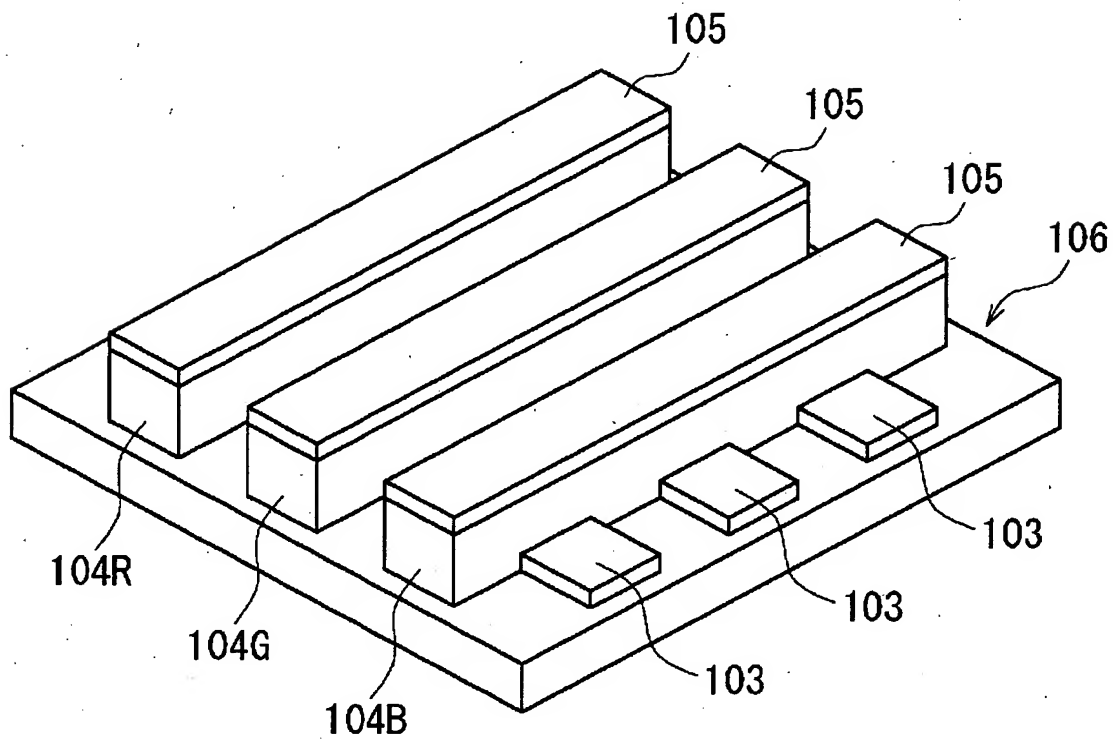
【図 11】

# 有機ELカラーディスプレイの平面図



【図 12】

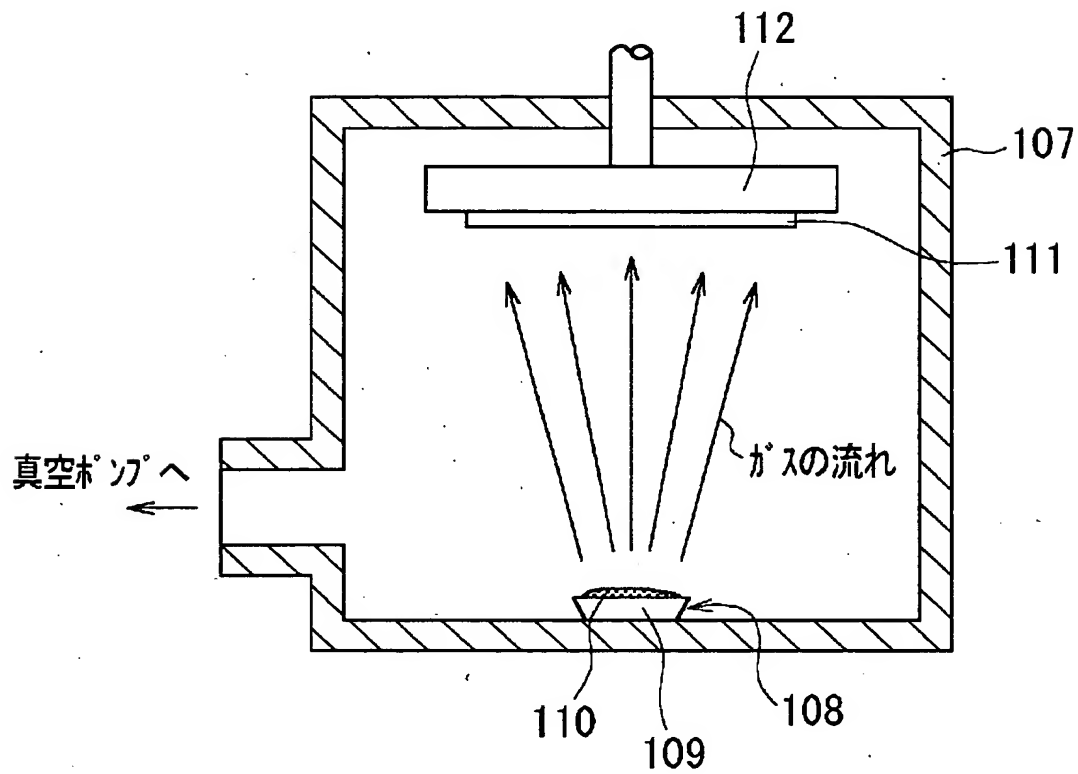
# 有機ELカラーディスプレイの斜視図





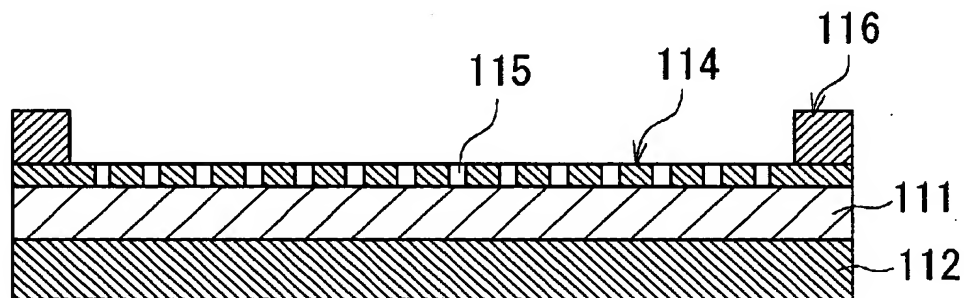
【図13】

# 真空蒸着装置の説明図



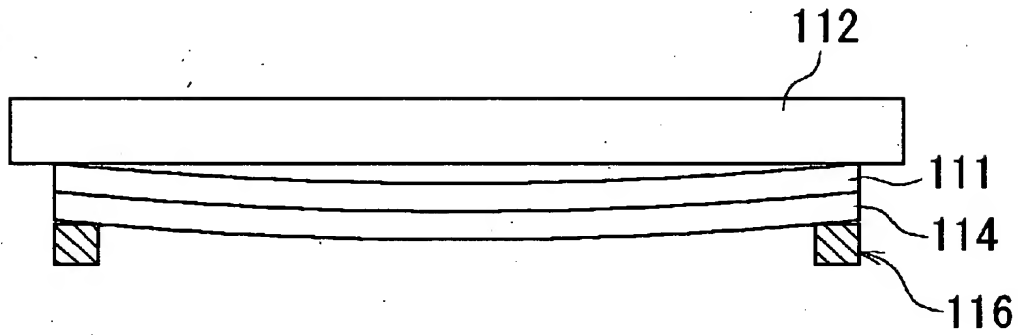
【図14】

# マスクを使用した膜堆積工程を示す断面図



【図 1 5】

## 従来の問題点を示す説明図



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 良質な有機膜を形成するための諸条件を考慮して、チャンバー内における基板の配置を決定する。

【解決手段】 有機原料 1 1 を気化昇華室 4 で気化または昇華して原料ガスが生成される。この原料ガスにキャリアガスが混合され、原料ガス輸送管 5 でチャンバー 2 に輸送される。基板 3 はチャンバー 2 内で垂直な状態で保持され、原料ガス輸送管 5 のインジェクター 1 7 は基板 3 に対向し、この基板 3 に対して直交する方向から原料ガスを吹き付ける。基板 3 を垂直な状態で保持することで、パーティクルは基板に付着することなく落下し、また、基板 3 および画素の塗り分けを行うマスクのたわみを抑えることができる。よって、不良の発生を抑え、膜分布の均一化が図られた良質な有機膜を形成できる。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002185]

1. 変更年月日	1990年 8月30日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都品川区北品川6丁目7番35号
氏 名	ソニー株式会社